

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A) 平4-13209

⑬ Int.Cl.⁵

G 11 B 5/31

識別記号

D

庁内整理番号

7326-5D

⑭ 公開 平成4年(1992)1月17日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 薄膜磁気ヘッド

⑯ 特 願 平2-114274

⑰ 出 願 平2(1990)4月28日

⑱ 発 明 者 江 崎 城 一 郎 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑲ 発 明 者 松 崎 幹 男 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑳ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 阿部 美次郎

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) 基体の上に磁性膜及びコイル膜を含む磁気回路を有する薄膜磁気ヘッドであって、

前記磁性膜は、下部磁性膜及び上部磁性膜を含んでおり、

前記下部磁性膜及び上部磁性膜は、媒体対向面においてギャップ膜を介して対向するポール部を有しており、

前記ポール部は、前記ギャップ膜が媒体走行方向に湾曲するように、厚みを変化させたことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

(2) 前記下部磁性膜の前記ポール部は、幅方向の両端側で薄く、中間部で厚くなっており、

前記上部磁性膜の前記ポール部は、幅方向の両端側で厚く、中間部で薄くなっていること

を特徴とする請求項1に記載の薄膜磁気ヘッド。

(3) 前記ギャップ膜は、湾曲量が記録波長以

下となるように形成されていること

を特徴とする請求項1または2に記載の薄膜磁気ヘッド。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、基体の上に磁性膜及びコイル膜でなる磁気回路を有する薄膜磁気ヘッドに関し、ポール部の厚みを、ギャップ膜が媒体走行方向に湾曲するように変化させることにより、再生記録信号に現われるアンダーシュートを抑制できるようにしたものである。

<従来の技術>

第6図は従来より知られた薄膜磁気ヘッドの要部の断面図で、1はセラミックで構成された基体、2は下部磁性膜、3はアルミナ等であるギャップ膜、4は上部磁性膜、5はコイル膜、6はノボラック樹脂等の有機絶縁樹脂で構成された絶縁膜、7はアルミナ等の保護膜である。

基体1はアルティック($Al_2O_3-TiO_2$)部101の表面に Al_2O_3 等である絶縁膜102を設け、こ

の絶縁膜102の上に磁気回路を形成してある。下部磁性膜2及び上部磁性膜4の先端部はアルミナ等となるギャップ膜3を隔てて対向するポール部21、42となっており、このポール部21、41において読み書きを行なう。上部磁性膜4はポール部41とは反対側の後方領域において、結合部42によって下部磁性膜2のヨーク部22と結合されている。コイル膜5は結合部42を巻巻状に回るように形成されている。

第7図は上記得膜磁気ヘッドを媒体対向面側から見た拡大図である。ポール部21、41は媒体走行方向aで見た厚みが実質的に一定であって、両者21-41間にギャップ膜3を直線的に配置した構造となっている。

第8図は上述の得膜磁気ヘッドを用いて、磁気記録媒体に記録した1ショットの信号を再生した場合の孤立再生波形を示している。孤立再生波形の下側には、ギャップ膜3を介して対向するポール部21、41が孤立再生波形と対応する関係で示されている。Mは磁気記録媒体である。

特開昭63-91812号公報、特開昭63-103410号公報等に記載された技術が知られている。

まず、特公昭53-29090号公報では、記録媒体対向面での上部及び下部磁性体の少なくとも一方の磁性体の端部を、ギャップ部材と垂直方向への厚さを、全体にわたって異ならしめ、端部がギャップ部と全体にわたって平行とならないように形成して、アンダーシュートを抑制してあった。

特開昭63-91812号公報では、磁極の外側の面上に、透磁率が磁極よりも十分に低い低透磁率層を設けて、アンダーシュートを抑制する技術を開示している。

特開昭63-103410号公報は、磁極の磁気特性をギャップより遠くなるほど、低くすることにより、アンダーシュートを抑制している。

<発明が解決しようとする課題>

しかしながら、特公昭53-29090号公報では、上部及び下部磁性体の少なくとも一方の磁

第8図に示すように、孤立再生波形はポール部21、41の端部に対応する位置で、疑似波形であるアンダーシュートA、Bを生じている。アンダーシュートA、Bは、得膜磁気ヘッドに特有の構造に起因して発生するものである。即ち、得膜磁気ヘッドにおいては、バルク型磁気ヘッド等と異なっており、磁気記録媒体Mの走行方向aで見たポール部21、41の端部の厚みが薄く、有限であるため、ギャップ膜3による本来の変換ギャップの他に、ポール21、41の各端部X、Yによる疑似ギャップが発生するためである。F₀はギャップ膜3を変換ギャップとする本来の磁束を示し、F₁、F₂は端部X、Yを疑似ギャップとする磁束回路の1部を示している。

アンダーシュートA、Bの存在は、高密度記録の場合、ピークシフトが大きくなるため、読み出しのエラーマージンもしくは位相マージンに限界を生じ、高密度記録の大きな障害となる。

アンダーシュートを抑制するための従来技術としては、特公昭53-29090号公報、

磁性体の端部が、ギャップ部と全体にわたって平行とならないように、ギャップ部材と垂直方向への厚さを全体にわたって異ならしめて形成する必要があるため、磁性体が媒体対向面側で部分的に突出する複雑な形状となり、この形状を付与するためのプロセスが余分に必要になり、製造プロセスが複雑になると共に、歩留の低下を招く。

特開昭63-91812号公報では、磁極の外側の面上に、透磁率が磁極よりも十分に低い低透磁率層を設けることが必要であるため、やはり、低透磁率層を形成するためのプロセスが必要になり、工程数の増加、歩留の低下を招く。

特開昭63-103410号公報では、磁極の磁気特性をギャップより遠くなるほど、低くなるように制御する必要があるが、同様の問題を回避することができない。

そこで、本発明の課題は、上述する従来の問題を解決し、追加的なプロセスを実質的に必要とすることなしに、アンダーシュートを確実に抑制できる構造を有する得膜磁気ヘッドを提供すること

とである。

<課題を解決するための手段>

上述する課題解決のため、本発明は、基体の上に磁性膜及びコイル膜を含む磁気回路を有する薄膜磁気ヘッドであって、

前記磁性膜は、下部磁性膜及び上部磁性膜を含んでおり、

前記下部磁性膜及び上部磁性膜は、媒体対向面においてギャップ膜を介して対向するボール部を有しており、

前記ボール部は、前記ギャップ膜が媒体走行方向に湾曲するように、媒体走行方向で見た厚みを変化させてあることを特徴とする。

<作用>

下部磁性膜及び上部磁性膜の各ボール部は、ギャップ膜が媒体走行方向において湾曲するように、厚みを変化させてあるので、ボール部の端部が、磁気記録媒体の走行に応じて、ギャップ膜の湾曲に従い徐々に幅方向に移動するするような結

各ボール部21、41は、ギャップ膜3が媒体走行方向aに湾曲するように、厚みを変化させてある。下部磁性膜のボール部21は、幅方向の両端側で薄く、中間部で厚くなっており、上部磁性膜のボール部41は、幅方向の両端側で厚く、中間部で薄くなっている。従って、ギャップ膜3は媒体走行方向aに凸状に湾曲する。

第2図は上記構造の薄膜磁気ヘッドの孤立再生波形を示す図である。第2図に示すように、矢印a方向に走行する磁気記録媒体に対して、ボール部21、41の端部X、Yが、ギャップ膜3の湾曲に従い、中央端部X₁、Y₁から幅方向の端部X₂、Y₂に向かって、徐々に移動するような結果となる。このため、ボール部21、41の端部X、Yに発生するアンダーシュートA、Bがギャップ膜3の湾曲に従い徐々に変化するような包絡線状の波形となり、アンダーシュートA、Bが無視できる程度に弱められる。

ギャップ膜3を湾曲させた場合、読み出しのオフトラックマージンを確保するため、ギャップ膜

果となる。このため、ボールの端部に発生するアンダーシュートがギャップ膜の湾曲に従い徐々に変化するような包絡線状の波形となり、アンダーシュートが無視できる程度に弱められる。

下部磁性膜及び上部磁性膜は、通常、メッキ膜として形成される。このメッキ処理工程において、メッキ浴の組成コントロールにより、ボール部の断面形状をコントロールし、ギャップ膜が媒体走行方向に湾曲するように、厚みを変化させることができる。このため、特別の付加的なプロセスを必要とすることなしに、アンダーシュートを抑制するボール構造を有する薄膜磁気ヘッドを実現することができる。

<実施例>

第1図は本発明に係る薄膜磁気ヘッドを媒体対向面側から見た拡大図である。21、41は媒体対向面においてギャップ膜3を介して対向するボール部である。第6図に示したように、ボール部21は下部磁性膜に連続しており、ボール部41は上部磁性膜に連続している。

3の湾曲量 Δw は記録波長以下にする。

下部磁性膜及び上部磁性膜は、通常、メッキ膜として形成される。このメッキ処理工程において、メッキ浴の組成コントロールにより、ボール部21、41の断面形状をコントロールし、ギャップ膜3が媒体走行方向に湾曲するように、厚みを変化させることができる。このため、特別の付加的なプロセスを必要とすることなしに、アンダーシュートを抑制するボール構造を有する薄膜磁気ヘッドを実現することができる。

第3図は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの別の実施例を示している。この実施例では、ボール部21は、幅方向の両端側で厚く、中間部で薄くなっており、上部磁性膜のボール部41は、幅方向の両端側で薄く、中間部で厚くなっている。従って、ギャップ膜3は、媒体走行方向aに対して凸状に湾曲している。この実施例の場合も、第1図に示した実施例と同様の効果が得られる。

次に、磁性膜をパーマロイのメッキ膜として形成する場合の具体例を説明する。第4図(a)に

示すように、基板1上にメッキ下地膜20を形成し、メッキ下地膜20の表面に下部磁性膜パターンを固定するレジストフレーム8をフォトリソグラフィによって形成した後、パーマロイメッキ膜を形成する。メッキ浴組成は、例えば特開昭61-177392号公報等で知られており、下記の組成範囲となる。

硫酸第1鉄	5~20 g/l
硫酸ニッケル	200~350 g/l
ホウ酸	10~30 g/l
塩化アンモニウム	10~30 g/l
サッカリンナトリウム	0~2 g/l

上記組成範囲において、ラウリル硫酸ナトリウムの添加量を変えると、第4図(b)に示すようにボール部21の形状がコントロールできる。ボール部21は下部磁性膜及び上部磁性膜の1部であるから、通常は下部磁性膜及び上部磁性膜の全体も、上述の厚みコントロールを受ける。この後、第4図(c)に示すようにギャップ膜3をスパッタ等の手段によって形成し、更に、上部磁性

(-) Δh として示してある。図中、 S_0 は表面が実質的にフラットになる基準サンプル、 S_+ は両端が (+) Δh だけ盛り上がる方向にあるサンプル、 S_- は両端が (-) Δh だけ低下する方向にあるサンプルをそれぞれ示している。メッキ処理は電流1.2Aで15分間行なった。

図示するように、ラウリル硫酸ナトリウムの添加量約2 (g/l) を基準にして、それよりも添加量が増えると、ボール部21の両端が低下する方向となり、低下するとボール部21の両端が盛り上がる。従って、ラウリル硫酸ナトリウムの添加量制御によって、ボール部21の形状をコントロールすることができる。

<発明の効果>

以上述べたように、本発明によれば、次のような効果が得られる。

(a) 下部磁性膜及び上部磁性膜のボール部は、ギャップ膜が媒体走行方向において湾曲するように、厚みを変化させてあるので、アンダーシュートを実質的に無視できる程度に低下させ、読み出

膜を同様のメッキ方法によって形成する。次に具体例を示す。

<メッキ浴組成>

硫酸第1鉄	9 g/l
硫酸ニッケル	330 g/l
ホウ酸	25 g/l
塩化アンモニウム	15 g/l
サッカリンナトリウム	0~2 g/l

上述のメッキ浴組成に対し、添加剤としてラウリル硫酸ナトリウムを添加してメッキ処理を行ない、第4図に示したように、所定形状にコントロールされたボール部21を得る。

第5図はラウリル硫酸ナトリウムの添加量を変えたときのボール部21の端部形状変化量 Δh を示す図である。図において、横軸はラウリル硫酸ナトリウムの添加量 (g/l)、縦軸はボール部21の変化量 Δh を示している。変化量 Δh はボール部21の表面がフラットになる場合を基準値0にして、ボール部21の両端が盛り上がる方向を (+) Δh 、両端が降下する方向を

しのエラーマージンもしくは位相マージンを確保した高密度記録対応の薄膜磁気ヘッドを提供できる。

(b) 通常のメッキ処理工程において、メッキ浴の組成コントロールにより、ボール部の断面形状をコントロールし、ギャップ膜が媒体走行方向に湾曲するように、厚みを変化させることができるため、特別の付加的なプロセスを必要とすることなしに、アンダーシュートを抑制するボール構造を有する薄膜磁気ヘッドを提供できる。

4. 図面の簡単な説明

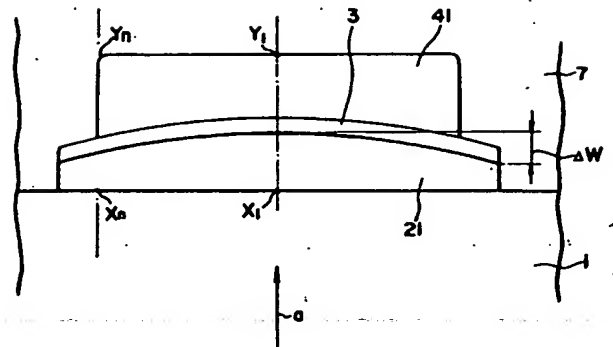
第1図は本発明に係る薄膜磁気ヘッドを媒体対向面側から見た拡大図、第2図は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの作用を説明する図、第3図は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの別の実施例における媒体対向面側から見た拡大図、第4図は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの要部における製造工程を示す図、第5図はラウリル硫酸ナトリウムの添加量を変えたときのボール部の端部形状変化量を示す図、第6図は従来より知られた薄膜磁気ヘッドの

要部の断面図、第 7 図は従来の薄膜磁気ヘッドを
媒体対向面側から見た拡大図、第 8 図は従来の薄
膜磁気ヘッドを用いて磁気記録媒体に記録した 1
ショットの信号を再生した場合の孤立再生波形図
をそれぞれ示している。

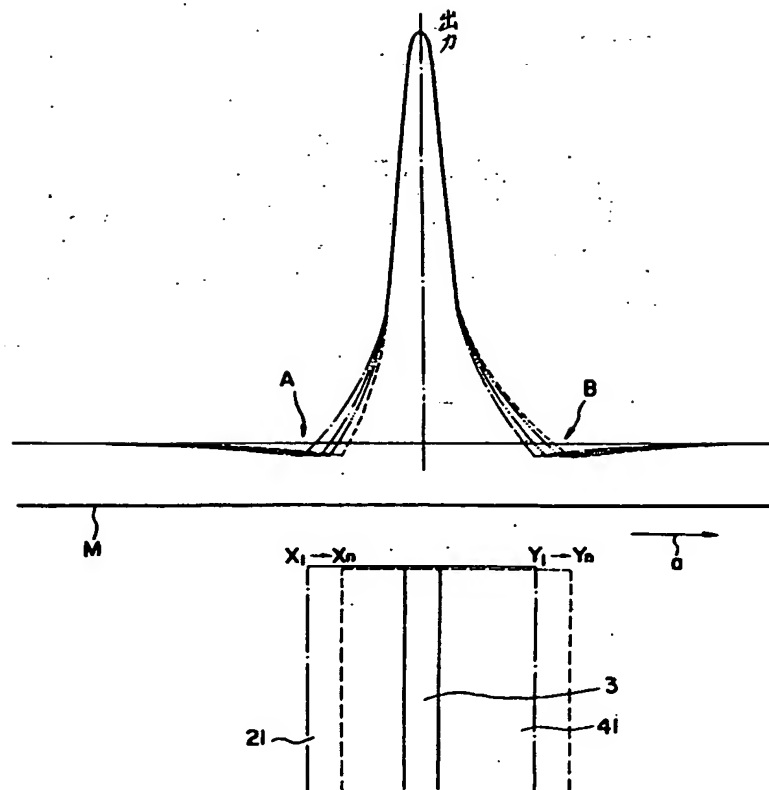
- 1 . . . 基板 2 . . . 下部磁性膜
3 . . . ギャップ膜 4 . . . 下部磁性膜 5 . . . コイル膜
21、22 . . . ボール部

特許出願人 ティーディーケイ株式会社

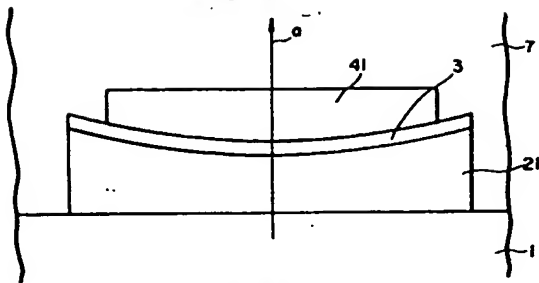
代理人 弁理士 阿 部 英 次 郎



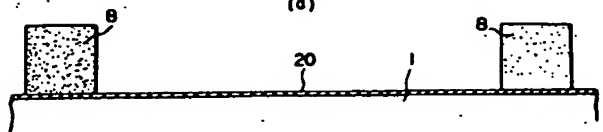
第 2 図



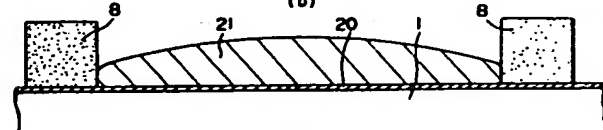
第3図



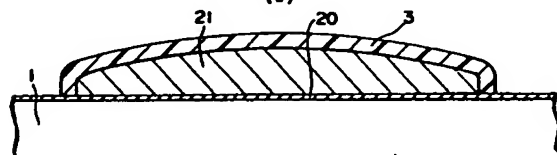
第4図
(a)



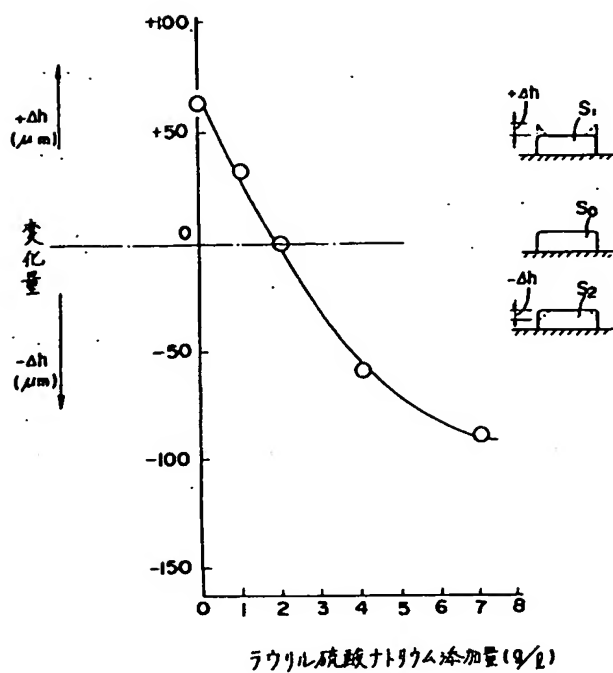
(b)



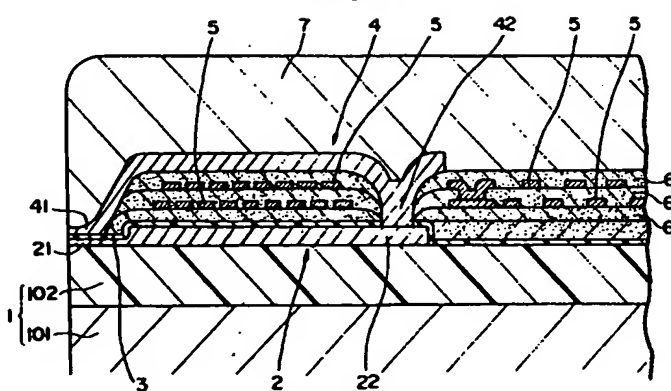
(c)



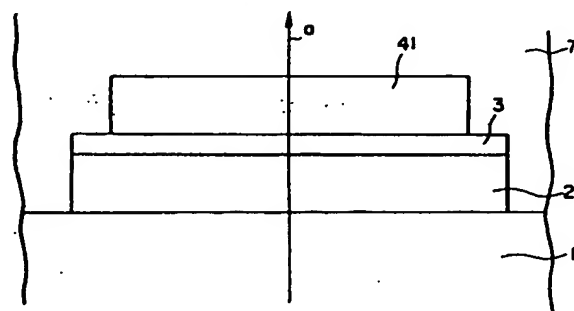
第5図



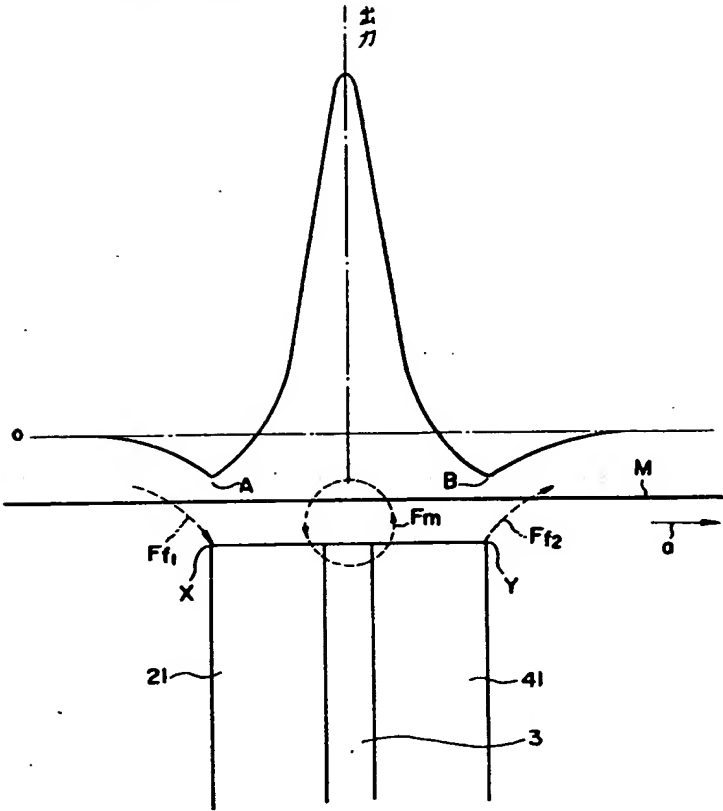
第6図



第7図



第 8 圖



This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.